8/H

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 2

IMPERIAL ENTOMOLOGICAL
17 NOV. 1933
INSTITUTE

PYRETRUMPRODUKTERNA I INSEKTBEKÄMPNINGENS TJÄNST

AV

AXEL LINDBLOM

ZUSAMMENFASSUNG IN DEUTSCHER SPRACHE

STOCKHOLM 1933

PYRETRUMPRODUKTERNA I INSEKTBEKÄMPNINGENS TJÄNST.

Av AXEL LINDBLOM.

Zusammenfassung in deutscher Sprache.

Sedan mer än 100 år tillbaka ha under namn av insektpulver använts malda blommor av vissa arter av det till Fam. *Compositae* hörande släktet *Pyrethrum*.

Det första insektpulvret, kallat guirila, producerades i Mindre Asien och bestod av de pulveriserade blommorna av *Pyrethrum roseum*. Insektpulver av denna art har senare blivit kallat persiskt insektpulver.

Omkring år 1800 upptäckte en bonde i det på den tiden till Österrike-Ungern hörande Dalmatien, att den därstädes allmänt som vild förekommande *Pyrethrum cinerariæfolium* hade insekticida egenskaper. Pulver av denna art fick namnet dalmatiskt insektpulver och blev snart, på grund av sin större effektivitet, en rätt betydande handelsvara, som småningom helt dominerade marknaden. Namnet persiskt insektpulver höll sig dock hårdnackat kvar inom vissa delar av världen, och blev även använt för pulver, som härstammade från andra *Pyrethrum*-arter.

Även pulver av ett par andra *Pyrethrum*-arter nämligen *P. carneum*, av vilken beredes kaukasiskt insektpulver, och *P. macrophyllum*, vild i Österrikiska Alperna, har visat sig äga förmåga att döda insekter. Det förra anses sämre, det senare likställt med pulver av *P. cinerariæfolium* i insektdödande verkan. Dessa arter ha emellertid f. n. ingen större praktisk betydelse.

Redan så tidigt som 1818 konsumerade Ryssland 100,000 kg. insektpulver pr år, men likafullt bevarades hemligheten om pulvrets ursprung inom produktionsorterna, enär plockare och förmalare av blommorna befarade, att deras inkomst av handeln med »trollpulvret» skulle gå förlorad. Det lyckades emellertid för en armenisk köpman vid namn Sumtoff att på en affärsresa för uppköpande av insektpulver få reda på, att pulvret tillverkades av pyretrumblommor, och någon gång under förra hälften av 1800-talet påbörjade dennes son fabriksmässig tillverkning av sådant pulver. Det var från denna fabrik som de första större partierna insektpulver på västeuropeisk marknad härledde sig.

Till U. S. A. importerades det första dalmatiska insektpulvret 1855, till en början i mycket blygsamma kvantiteter.

Insektpulvret användes i allmänhet förr i torr form för bekämpning av allehanda parasitära och inomhus förekommande insekter, men även inblandat i såpvatten för besprutning mot skadedjur i trädgården. Under senare år, särskilt under de sista 10—15 åren har efterfrågan stegrats oerhört på grund av tillverkningen av de nu så modärna pyretrumextrakten, såväl petroleumoljeextrakten för bekämping av inomhusinsekter som extrakt, i vilka såplösning, alkohol eller emulgerbara oljor tjänstgöra som lösningsmedel för pyretrumblommornas insekticida beståndsdelar. Dessa senare vätskor användas för bekämpning av växtparasiter.

Idén att framställa sådana extrakt är emellertid icke av detta sena datum utan har varit väckt långt tidigare, men ej blivit vederbörligen beaktad och fördenskull fallit i glömska. Sålunda publiceras redan 1859 i svensk litteratur av okänd författare i »Allmännyttigt Handbibliotek N:o 2, Den fullständiga Ohyre-boken», tillvägagångssättet för beredning av tinktur på persiskt insektpulver: »2 viktsdelar pulver får under några dagar stå och draga med 12 delar sprit uti en korkad butelj». Tinkturen begagnades för bestrykning och pensling på de ställen, där insekterna uppehöllo sig. Sedan 1898 ha sådana tinkturer och extrakt funnits i handeln om ock i mindre betydande utsträckning. De numera så allmänt begagnade petroleumoljorna med pyretrumextrakt som i U. S. A. benämnas »fly sprays» eller »household insecticide sprays», äro av något senare datum.

Någon större konsumtion av pyretrumextrakt synes icke ha förekommit förrän ett tiotal år efter sekelskiftet.

För beredning av insektpulver och pyretrumextrakt användes f. n. huvudsakligast *P. cinerariæfolium* och icke blott blommorna, utan även blad och stjälk.

Den vilda växten kunde på grund av den kraftigt stegrade efterfrågan ej fylla behovet utan började alltmera att odlas, icke blott inom sitt naturliga kulturområde, d. v. s. västra Jugoslavien, utan även i en mängd andra vitt skilda delar av världen. I Jugoslavien finnas mycket stora odlingar mellan Spalato och Ragusa. Österrike exporterade redan 1913 från dessa sina f. d. arvländer på Balkanhalvön, nuvarande Jugoslavien, 10,000 Zentner pyretrumprodukter. År 1931 exporterades härifrån 470,000 kg. blommor och 50,000 kg. pulver av *P. cinerariæfolium,* vilket dock var avsevärt lägre siffror än året därförut. För sin handel med pyretrumprodukter äro hamnstäderna Ragusa, Triest och Fiume beryktade. Ensamt U. S. A. importerade år 1930 134,000 kg. och 1931 182,000 kg. från Triest.

Största produktionen kommer emellertid numera på Japan. År 1885 infördes frö av *P. cinerariæfolium* från Dalmatien, och sedan dess har växten varit föremål för odling, som huvudsakligast är lokaliserad till Hokkaido och Sambidistriktet. Denna odling har tagit allt större proportioner och synes allt-

jämt vara stadd i ökning. Sålunda uppskattades blomskörden år 1931 till 8,250,000 kg., vilket utgör en ökning med 10 % mot föregående år. Den allmänna ekonomiska krisen synes emellertid även här gjort sig märkbar, vilket framgår av att, på grund av minskad efterfrågan från U. S. A., exporten från Kobe konsulardistrikt i Japan, vilken under 1:a kvartalet 1930 utgjorde 768,000 kg., under samma kvartal 1931 sjönk till endast 530,000 kg.

Även Schweiz, Italien, Spanien, Frankrike och Marocko producera icke obetydliga mängder. Dessutom odlas på Krim och i Nord-Kaukasus blommor av förstklassig kvalitet.

Att intresset för odling av denna växt är stort, framgår därav, att försöksodlingar förekommit på många andra platser med mycket växlande klimatiska förhållanden och i allmänhet med gott resultat. På soliga bergssluttningar i varma trakter av Tyskland anses denna odling kunna bliva lönande. I England har vid försöksodling erhållits blommor med exceptionellt hög halt av aktiva beståndsdelar. Undersökningar för utrönande av möjligheten att genom sortförädling ytterligare höja växtens odlingsvärde har även påbörjats därstädes. I Kenia-området i Brittiska Ost-Afrika ha försöksodlingarna slagit så väl ut att mindre mängder blommor av förstklassig kvalitet kunnat exporteras till England. Vidare ha försöksodlingar på vissa av Antillerna visat, att klimatet är lämpligt för odling av ifrågavarande växt, och planer finnas där på odling i stor skala.

Växtens kultivering.

De genom odling erhållna blommorna ha i allmänhet visat sig avsevärt överlägsna sådana från vilda plantor. Odlingen lyckas bäst på stenig, kalkrik, lätt och torr jord. Växten fördrager väl torka, men tål icke beständig och riklig fuktighet. Torr jord och gödsling med superfosfat och mangansalter betinga en god kvalitet. Växten sås eller hellre planteras i rader eller sängar med möjlighet till ogräsbekämpning och plockning utan att skada kulturen. Skörd företages i allmänhet först två år efter planteringen och verkställes sedan under c:a fem år, varefter plantorna uppgrävas och ersättas med nya.

Plockningen av blommorna skedde förr alltid för hand. Numera, då hela växten tillvaratages, skördas den merändels på samma sätt som andra liknande kulturer.

En tränad plockare uppges kunna insamla upp till 25 kg. blommor om dagen. Sedan blommorna avplockats från stjälkarna, utbredas de i tunna lager i skugga för att torka. Blommor, utsatta för sol, förlora mycket hastigt sin insekticida verkan. Blommorna sorteras i allmänhet i tre kvaliteter: 1) slutna, 2) halvslutna och 3) öppna blommor. Sedan gammalt ha de slutna värderats högst. Undersökningar ha emellertid visat, att någon egentlig skillnad i halten insektdödande beståndsdelar hos slutna och öppna

blommor icke förefinnes. I varje fall erhållas från öppna blommor största totalmängden aktiva beståndsdelar.

Skördeutbytet angives uppgå till 300—400 kg. torkade blommor pr ha.

Vid lagring böra smärre kvantiteter, såväl blommor som pulver, förvaras i slutna kärl. Större partier bevaras i djupa lager eller sammanpressade i balar för att i möjligaste mån skyddas från lufttillträde.

Den skördade växtens bearbetning.

För att kunna begagnas till insektbekämpningsmedel malas blommorna stoftfint till insektpulver, som användes i torr form och blåses eller strös direkt på djuren eller där man misstänker, att de uppehålla sig. Av pulvret beredes även besprutningsvätskor, antingen genom uppslamning i lämpligt lösningsmedel eller genom extrahering. Av blad och stjälkar beredes även extrakt.

Förr användes så gott som uteslutande det torra insektpulvret. På senare tid har detta emellertid åtminstone i vårt land kommit alltmer ur ropet, förmodligen beroende på otillfredsställande lagring av pulvret och på att förfalskning av detsamma mycket allmänt förekommit. Genom rationell kultur, export av blommorna oförmalda till ansvarskännande fabrikanter, som tillverkat pyretrumprodukter med garanterad effektivitet, har förtroendet för pyretrumprodukterna kunnat återvända. Numera användes emellertid så gott som uteslutande extrakt, trots att pulvret onekligen i vissa fall har stora fördelar framför dessa, såsom vid bekämpning av myror, kackerlackor, gråsuggor m. fl. Det kan även ifrågasättas, om ej pulvret skulle hava stor användning, spritt med blåsmaskiner i trädgårdar och på åkerfält.

En lätt tillredd besprutningsvätska för ett flertal skadedjur på växter beredes av 1,5 kg. pyretrumpulver, som 1 à 2 dagar macereras med 100 l. 1,5-procentig såplösning. Vätskan är så färdig att användas.

Största delen av det pyretrumpulver, som numera produceras, användes till beredning av extrakt, s. k. oleoreciner, d. v. s. lösningar, som utom de mot insekterna verksamma beståndsdelarna även innehålla i växten förekommande oljor, hartser, vax, färgämnen och andra i extraktionsmedlet lösliga ämnen. Dessa oleoreciner kunna sedan, om så erfordras, renas genom olika förfaringssätt och avfärgas medelst aktivt kol. Som extraktionsmedel användes alkohol. 100 kg. blommor kunna därvid lämna 20—30 kg. extrakt. Av detta kan, på samma sätt som i Schweiz praktiseras, beredas pyretrumsåpa, som efter utspädning med vatten bildar en god besprutningsvätska mot skadedjur på växter. Alkohol, särskilt metylalkohol (träsprit), men även i någon mån etylalkohol (vanl. sprit) uppgives emellertid vid lagring ha en något skadlig inverkan på de aktiva beståndsdelarna. Mera indifferenta och lämpliga extraktionsmedel ha benzol, petroleumeter, aceton och trikloretylen befunnits vara. Dessa extrakt kunna genom tillsats av emulsionsbildare, t. ex. turkisk

rödolja, ammoniumlinoleat, Agral W. B. m. fl., göras emulgerbara med vatten för användning till besprutningsvätskor i trädgården.

Huvudparten av pyretrumextrakten användes emellertid f. n. för beredning av vad i U. S. A. kallas »household insecticide sprays», d. v. s. petroleumolja av lämplig beskaffenhet tillsatt med pyretrumextrakt. I en sådan vätska ingår i allmänhet även c:a 10 gr. paradiklorbenzol (Globol) och c:a 1 gr. kamfer pr l. samt en mindre mängd av någon teknisk parfym, vilken senare har till uppgift att dölja petroleumlukten. Det bör i detta sammanhang påpekas, att flugbekämpningsmedel av denna kategori, avsedda för ladugårdar, ej böra innehålla någon parfym. Parfymen, som är mycket lättflyktig och samtidigt fettlöslig, upptages av kreaturen vid andningen och avsöndras med mjölkfettet, varigenom mjölken och givetvis även grädden och smöret behäftas med bismak. Vad detta mjölkfel kan få för betydelse för en större mjölkproducent, ett mejeri och för svensk smörexport kan lätt inses.

Pyrethrum-arternas insekticida egenskaper.

Man ansåg förr, att pyretrumblommornas insekticida verkan berodde på förekomst i blomman av någon flyktig olja, vars gas verkade dödande på insekter, som utsattes därför. »Den fullständiga Ohyreboken», tryckt 1859, anger som utmärkande för persiskt insektpulver »den lukt, hwarigenom små insekter af alla slag, i synnerhet loppor, myror, wägglöss, mal, kakerlakor och bladlöss döfwas och wid fortsatt inwerkan dödas.» Denna verkan är emellertid vid vanlig temperatur ytterst obetydlig. Däremot har pulvret eller extraktet vid beröring med insektens mera känsliga kroppspartier eller sedan det inträngt i trakéerna en kraftigt neuro-muskulär verkan, som utlöses i paralysi och förlamning efter några ögonblick och slutligen, dock icke på flera timmar, leder till döden. Inkommet i insektens matsmältningskanal retar det till uppkastningar, är starkt avförande och förorsakar en bakifrån och framåt inträdande förlamning. Trots denna starka giftverkan på insekter och andra kallblodiga djur är det fullständigt verkningslöst på människor och andra varmblodiga varelser, vilket ju är av mycket stor betydelse och ett avsevärt företräde framför exempelvis nikotin, det åtminstone i Sverige f. n. mot insekter mest använda s. k. kontaktmedlet.

Pyrethrum-arternas insekticida beståndsdelar.

Genom undersökningar av Staudinger och Ruzicka har det blivit ådagalagt att de verksamma beståndsdelarna i pyretrumarterna äro tvenne estrar, benämnda pyretrin I och pyretrin II, vilka äro föreningar av krysantemum-monokarbonsyra (= dimetyl-isobutenyl-trimetylenkarbonsyra) och krysantemum-dikarbon-metylestersyra som sura beståndsdelar och pyretrolon (= metyl-pentadiemyl-cyklopentanolon) som alkohol.

Det kan i detta sammanhang meddelas att försök ha gjorts att framställa pyretrin på syntetisk väg. Tills vidare har man endast kunnat konstatera att pyretrin framställt av syntetisk trans-krysantemumsyra endast har svag insekticid verkan i jämförelse med naturlig pyretrin.

Pyretrin I är något mera verksamt än pyretrin II. Pyretrinmängden i blommorna kan nå 0,6 %. Kantblommorna äro något rikare på pyretrin än diskblommorna, och de senare rikare därpå än blomkorgen. Även stjälk och blad innehålla pyretrin. Hos stjälken varierar mängden mellan 0,04—0,1 %, hos bladen är pyretrinhalten något större.

Bedömning av pyretrumprodukternas kvalitet.

Vid bedömningen av pyretrumblommornas kvalitet hade man förr inget annat att taga hänsyn till än blommornas produktionsort, utvecklingsstadium, lukt och utseende. Av den omständigheten att pyretrumprodukterna en längre tid varit synnerligen otillförlitliga till sin effektivitet och därför över en bank blivit misskända, kan man sluta sig till, att denna kvalitetsbedömning ej varit tillfredsställande. Förfalskat insektpulver och felbedömda blompartier fördärvade pyretrinprodukternas goda anseende. Senare tiders forskning har också visat, hur värdelös kvalitetsbedömningen varit.

En del motsägande uppgifter beträffande skillnader i kvalitativt hänseende mellan pyretrumblommor odlade i Dalmatien (med vilka andra blommor av *P. cinerariæfolium* helt naturligt jämföres) och blommor odlade på annan plats finns visserligen i litteraturen, men orsaken till funna skillnader torde nog vara någon annan än odlingsplatsen. Som bevis härför må anföras, att i England, där klimatet är ett helt annat än i Dalmatien, exceptionellt hög pyretrinhalt konstaterats hos där odlade pyretrumblommor. Likaledes har påvisats, att den gängse åsikten, att slutna blommor varit överlägsna de halvslutna och de sistnämnda bättre än de utslagna, är felaktig, vilket framgår av uppgifter som tidigare meddelats. På de torkade blommornas lukt och utseende kan man nog i vissa fall avgöra ett blompartis kvalitet, dock endast i undantagsfall. De rent lokala odlingsbetingelserna, plantornas gödsling och skötsel ha givetvis stor betydelse för blommornas kvalitet. Skillnader kunna dock ej konstateras på nyssnämnda enkla sätt.

Sedan den kemiska sammansättningen på de insektdödande ämnena i pyretrumväxten blivit känd, låg det nära till hands att genom kvantitativ kemisk analys söka fastställa pyretrinhalten och på så sätt bedöma pyretrumprodukternas värde. Analysmetoder ha också utarbetats av Tattersfield, Hobson och Gimingham samt av Gnadinger och Corl. Martin och Tattersfield ha senare ändrat och förbättrat analyseringstekniken, som gör det möjligt att till och med på ett enda blomhuvud fastställa pyretrinhalten.

Den kemiska analysmetoden är emellertid både omständlig och kostsam och

kan av utrymmesskäl ej refereras här. Man har av bekvämlighetsskäl numera beslutat sig för kvalitetsbedömning av pyretrumprodukter medelst biologiska bedömningsmetoder, varvid pyretrinhaltiga vätskor av viss sammansättning prövas med avseende på sin förmåga att döda insekter. Det har även visat sig, att man med sådana metoder kan erhålla en för praktiska förhållanden fullt tillfredsställande uppfattning av pyretrumprodukternas värde, d. v. s. deras pyretrinhalt.

Tillvägagångssättet är i huvudsak följande.

Av pyretrumprodukten framställes medelst maceration med petroleum en pyretrinlösning av typen »household insecticide spray». En bestämd mängd av denna insprutas medelst »pulverisatör», lufttryckspruta med finfördelande munstycke, under likartade förhållanden i en prövningskammare av i förhållande till vätskemängden bestämd volym, i vilken finnas inneslutna insekter av lämplig art. Sedan den finfördelade vätskan under viss tid påverkat djuren, uppskattas effekten genom att fastställa den omedelbara bedövningsprocenten eller dödsprocenten efter viss tid.

Ett flertal sådana prövningsmetoder, mer eller mindre detaljerade och exakta, ha utarbetats av olika försöksmän. Redan 1926 utarbetade förf. en enkel sådan, vilken 1928 något förändrades och förbättrades. Denna avsåg, att med vår vanliga husfluga *(Musca domestica)* som försöksdjur i försök, vilka utfördes under likartade förhållanden, fastställa olika pyretrumpreparats relativa värde i förhållande till ett i varje försöksled medtaget känt preparat som kvalitetsmätare.

Andra, i vissa detaljer avvikande metoder, vid vilka man som försöksdjur använt olika arter av kackerlackor, vägglöss o. s. v., hava under senare år utarbetats. En av dessa, den efter sina auktorer uppkallade »Peet-Grady-metoden», i sitt ursprungliga skick publicerad i aug. 1928 och sedan ytterligare utarbetad och förbättrad, har i sitt slutgiltiga skick fått stor praktisk betydelse. Vid ett sammanträde av The Insecticide & Desinfectant Manufacturers Association i dec. 1931 föreslogs denna till officiell prövningsmetod för »household insecticide sprays». I februari 1932 fastställde nyssnämnda sammanslutning även en officiell minimumstandard för sådana insektbekämpningsmedel, grundad på sagda bestämningsmetod.

En »household insecticide spray» är enligt nämnda sammanslutnings definition »en lösning i olja eller annat lämpligt lösningsmedel av ett eller flera insekticida ämnen, vilka äro ofarliga för varmblodiga djur. De kunna innehålla ofarliga, luktande beståndsdelar samt skola äga en med pyretrumextrakt likställd insektdödande förmåga».

En »household insecticide spray» skall för att hålla ovannämnda minimumstandard kunna åstadkomma en bedövningsprocent av 95 och en dödsprocent av 60, fastställda medelst Peet-Grady-metoden på vanliga husflugan *(Musca domestica)*.

Flugorna, som skola vara 5 dagar gamla, odlas, för att finnas tillgängliga vid alla årstider, i insektarium efter en kulturmetod, som utarbetats av GLASER.

Möjligheterna för svensk pyretrumodling.

Då pyretrumodling, som förut nämnts, under senare år visat sig med fördel kunna bedrivas inom vitt skilda delar av världen, kan man fråga sig, huru förutsättningarna därför äro i vårt land. Lämplig jordmån finns givetvis inom stora områden i landet. Våra stränga vintrar och vår relativt korta vegetationsperiod torde måhända däremot lägga hinder i vägen för frambringandet av högvärdiga produkter. Dessutom kan det ifrågasättas, om ev. odling av detta slag kan bliva lönande med våra produktionsvillkor.

Som prydnadsväxter odlas med fördel sedan lång tid tillbaka flera arter *Pyrethrum* i vårt land. Tanken på att hos oss bedriva odling av den dekorativa arten *P. roseum* för insektbekämpningsändamål är icke heller ny. Redan på 1850-talet odlades denna växt försöksvis på Kungl. Lantbruksakademiens experimentalfält, och erhölls då ett gott insektpulver av densamma. Försöken upprepades omkring sekelskiftet av framlidne professor SVEN LAMPA vid Statens Entomologiska Anstalt och även denna gång, enligt vad som meddelats förf., med goda resultat. Någon ingående allmän kunskap om odlingsmöjligheterna torde dessa försök emellertid knappast ha resulterat i. De medförde icke heller någon odling av växten i större skala, trots uppmaningar därtill. Anledningen härtill var förmodligen densamma som tidigare omnämnts, nämligen att det dalmatiska insektpulvret (av *P. cinerariæfolium*) visade sig det persiska (av *P. roseum*) överlägset, samt den på grund av förfalskningar senare allt mera tilltagande misstron mot insektpulver över huvud taget.

Pyretrumodlingen har emellertid även för vårt vidkommande kommit i ett annat läge i och med den industriella framställningen av pyretrinextrakt. Pyretrinkoncentrationen är givetvis icke längre den absolut utslagsgivande egenskapen hos växten utan det är snarare den mängd pyretrin, som med lägsta kostnad kan utvinnas ur den odlade *Pyrethrum*-sorten. På dessa grunder återupptog förf. 1929 odlingsförsök med pyretrumarter vid Experimentalfältet.

Försöksodling av pyretrum.

På försommaren 1929 rekvirerades från fröfirman HAAGE & SCHMIDT i Erfurt frö av *P. cinerariæfolium* och *P. roseum hybridum*. Detta frö utsåddes på säng med lätt lermylla. De unga plantorna utplanterades under sommaren i rader, med c:a 25 cm. mellan varandra och 40 cm. mellan raderna, dels på lätt lerjord som mellankultur i den fruktträdsanläggning, som nu är införlivad med växtskyddsanstaltens zoologiska avdelning, dels på nybruten mark efter mångårig gräslinda, där jorden var sandblandad lermylla. Gödsel av något slag tillfördes icke. Skyffling och handhackning mellan raderna har

vid behov verkställts för ogräsets bekämpande. Plantorna hade på hösten 4 à 5 utvecklade blad, men hade icke utbildat blommor.

På våren 1930 visade det sig, att ett mycket stort antal plantor av *P. cinerariæfolium* dött, givetvis på grund av att de icke tålt väderleksförhållandena under vintern. Som bidragande orsak till det stora antalet döda plantor bör anföras, att ett ganska stort antal klorofylldefekta plantor förekommo, vilka voro abnormt ömtåliga. De övervintrande plantorna bestockade sig emellertid kraftigt och utbildade redan första året vardera ett 10-tal blommor på c:a 50 cm. höga stjälkar. Även under följande två vintrar, under vilka odlingsförsöken pågått, ha en del plantor dött. Några få leva dock fortfarande och ha bestockat sig ytterligare. Under sommaren 1932 utbildades minst det dubbla antalet blommor pr planta. Den mängd växtmassa, som utvecklats, har skördats, och provbesprutningar verkställdes med av skörden beredda besprutningsvätskor. Någon beräkning av skördeutbytet från viss areal har däremot icke gjorts på grund av det synnerligen luckiga plantbeståndet. Skördeutbytet vid det anordnade odlingsförsöket måste emellertid betecknas som alltför lågt.

I den skördade och torkade växtmassan utgjorde blommorna 14 %, bladen 41 % och stjälkarna 45 % av totalvikten.

Odlingsförsöket med *P. roseum* har däremot utfallit synnerligen väl. Plantorna ha under de tre år försöket pågått visat sig väl fördraga våra vintrar. Under de gångna åren har skörden verkställts, då växten stått i full blom. Plantorna ha mejats med lie så nära marken som möjligt. Efter skörden har plantan haft sensommaren och hösten att återhämta sig på samt har då före vinterns inbrott utvecklat ny bladrosett. Måhända har detta bidragit till den goda vinterhärdigheten. Sommaren 1932 fick en del av odlingen stå till frötäkt. Någon ny bladrosett har på fröplantorna ej kunnat komma till utveckling och det återstår nu att se, om dessa plantor förmå övervintra i samma utsträckning som de tidigare skördade.

Skörden var under sommaren 1930 mindre än hälften så stor som under somrarna 1931 och 1932. De senare åren ha ett 30-tal blommor utbildats pr planta. Pr ar (100 kvm.) skördades c:a 70 kg. torkad växtmassa. Med hänsyn tagen till de olika växtdelarna fördelade sig skörden på följande sätt:

Blommor (i olika stadier)	8,6 % =	6,25	kg. pr ar
Blad	36,1 % =	25,25	„ „ „
Stjälk	55,3 % =	38,50	„ „ „

Om de ovan angivna skördesiffrorna läggas till grund vid beräkning av *P. roseum*-skörden pr har blir denna:

torkad växtmassa	7,000 kg.
torkade blommor	625 „
„ blad	2,525 „
„ stjälkar	3,850 „

En normal skörd av vallhö är c:a 4,000 kg. pr har. Vi torde väl knappast på medelgod jord våga räkna med större skörd av *Pyrethrum* än av hö. Härtill kommer att ingen skörd erhålles under första året och att plantorna plöjas upp efter 5:te skörden. Skördesiffran pr har för med *Pyrethrum* odlad jord bör således ytterligare reduceras med $^1/_6$-del. Beräknad skörd pr har av *P. roseum* skulle då te sig sålunda:

torkad växtmassa	3,333 kg.
torkade blommor	287 „
„ blad	1,203 „
„ stjälkar	1,843 „

Efter blommornas uppsortering i med avseende på utvecklingsstadiet olika kvaliteter visade det sig, att dessa vid ifrågavarande skördetillfälle fördelade sig sålunda:

Slutna blommor	25 % av totala blomvikten
Halvslutna blommor	18 % „ „ „
Nyutslagna blommor	19 % „ „ „
Äldre utslagna blommor	38 % „ „ „

Det intryck iakttagaren fick av odlingens allmänna utseende, det jämna beståndet, den frodiga växten och blomrikedomen var, att odlingsresultatet varit gott. Det återstår då att se, om växtens kvalitet är tillfredsställande och om odling kan vara lönande.

Prövning av blommornas kvalitet.

Vid tiden för de här relaterade försökens påbörjande hade bestämningsmetodiken för pyretrinhalten i pyretrumprodukter ännu ej standardiserats. Den kemiska analysmetoden är ju icke ännu, trots på senare tid införda förenklingar och förbättringar, lämplig för klassificering av handelspartier i allmän utsträckning. De biologiska bestämningsmetoderna hade, kan man förmoda, i fackmannakretsar utomlands börjat diskuteras och utformas, men hade icke publicerats och än mindre antagits som officiella prövningsmetoder.

Vid den här företagna prövningen användes därför den av förf. utarbetade och tidigare använda metoden för prövning av pyretrin-mineraloljelösningar. Denna metod, som publicerats år 1928 i Centralanstaltens för jordbruksförsök flygblad n:r 135, har ju sedan i allt väsentligt visat sig överensstämma med exempelvis Peet-Grady-metoden.

Tillvägagångssättet vid prövning enligt författarens metod, som i jämförelse med Peet-Grady-metoden är synnerligen enkel, men icke desto mindre känslig och tillförlitlig, är i korthet följande.

I en väl tätad låda 1×0,5×0,4 m. inställes en ståltrådsbur innehållande något 100-tal av vår vanliga husfluga. Lådan tillslutes och genom ett hål i övre delen av ena sidan på densamma insprutas en viss mängd vätska (5 pump-

slag) medelst en i samtliga prov använd mässingsspruta (Noxinsprutan, större modellen). Efter 15 minuter tages metalltrådsburen ut ur lådan, anteckningar göras angående bedövningsgraden och efter 24 timmar fastställes dödlighetsprocenten.

För att kunna bedöma de hemma-producerade pyretrumprodukternas kvalitet medtogs i prövningsserien dels en representant för handelspreparaten av typen »household insecticide spray», nämligen det tidigare prövade preparatet Noxin, dels ett stort antal prover på blommor av handelsvara från skilda odlingsdistrikt.

De omalda pyretrumprodukterna maldes på en kutterkvarn. Av pulvret och fotogen bereddes därefter besprutningsvätskor i enlighet med författarens »Recept 40»[1] på följande sätt. 100 gr. pyretrumpulver macererades under minst 2 timmar i 750 ccm. W. W. fotogen. Vätskan omrördes under macerationen då och då, därefter filtrerades den, och återstoden på filtrum urlakades med ytterligare 500 ccm. fotogen. C:a $^1/_5$ av fotogenmängden stannade i pulvret, då pressning av detsamma icke företogs. Således erhölls av 1,250 ccm. fotogen och 100 gr. pyretrumpulver 1 l. besprutningsvätska.

Proven verkställdes i en följd under tiden 2/10—11/11 1931.

Resultatet av prövningen framgår av nedanstående tabell.

Tabell I.

Prov n:r	Medlets art och ursprung	Bedövning 15 min. efter besprutningen	Dödlighets-% efter 24 timmar
1	Fotogen W. W. enbart	Ingen	0
2	Noxin, Svensk-Engelska mineraloljeaktiebolaget Sthlm	Hård	100
3	*P. cinerariæfolium* fr. Jugoslavien. Halvslutna blommor	„	95
4	*P. cinerariæfolium,* troligen fr. Dalmatien. Halvslutna blommor	„	94
5	*P. cinerariæfolium,* troligen fr. Dalmatien.		
a)	Slutna blommor	„	100
b)	Halvslutna blommor	„	100
6	*P. cinerariæfolium* fr. Triest. Halvslutna blommor	„	88
7	*P. cinerariæfolium* fr. Triest. Halvslutna blommor	Lindrig	74
8	*P. cinerariæfolium* fr. Japan.		
a)	Halvslutna blommor	Hård	98
b)	Öppna blommor	„	99
9	*P. cinerariæfolium* med okänd odlingsort. Halvslutna blommor	„	96

[1] Centralanstaltens för jordbruksförsök flygblad n:r 135.

Forts.

Prov n:r	Medlets namn och ursprung	Bedövning 15 min. efter besprutningen	Dödlighets % efter 24 timmar
10	*P. cinerariæfolium* odl. av förf. vid Ent. avd. 1930.		
	Slutna blommor	Hård	98
11	*P. cinerariæfolium* odl. av förf. vid Ent. avd. 1931.		
a)	Hela plantan (ej rot)	„	95
b)	Knoppar	„	100
c)	Slutna blommor	„	100
d)	Öppna „	„	98
e)	Blad	„	70
f)	Stjälk	Mindre hård	62
12	*P. roseum* odl. av Prof. LAMPA vid Statens Ent. anst. 1899—1904	Hård	91
13	*P. roseum* odl. av förf. vid Ent. avd. 1930.		
a)	Slutna blommor	„	91
b)	Öppna „	Mindre hård	87
14	*P. roseum* odl. av förf. vid Ent. avd. 1931.		
a)	Hela plantan (ej rot)	„	75
b)	Slutna blommor	Hård	94
c)	Halvslutna blommor	„	98
d)	Öppna „	„	86
e)	Långt utv. öppna blommor	Mindre hård	62
f)	Blad	„	90
g)	Stjälk	Lindrig	39

Av tabellen framgår för det första, att enbart fotogen ej har någon märkbar verkan på flugor, använd på ifrågavarande sätt.

Vidare framgår, att Noxin och förmodligen även andra kemiskt-tekniska insektbekämpningsmedel av denna kategori nu äro verksammare och följaktligen pyretrinrikare än vid tidigare prövningstillfällen. Så t. ex. erhölls vid prövning av Noxin 81 % dödlighet 1928 och 100 % dödlighet 1931. För ett handelspreparat är det givetvis av vikt, att pyretrinhalten är så hög, att man under alla förhållanden kan påräkna ett gott resultat. Pyretrinmängden[1] synes därför hos Noxin ha blivit tilltagen så högt, att den även i ogynnsamma fall skall vara fullt betryggande. Med den använda pyretrinberäkningsmetoden kan icke större pyretrinmängder fastställas än högst vad som fordras för erhållande av en effekt av 100 % dödlighet. Vid prövning av Noxin och likartade medel måste således, om metoden skall bibehållas och hela pyretrinmängden beräknas, utspädning av preparaten verkställas efter vissa normer.

[1] Oljans beskaffenhet, tillsats av paradichlorbenzol eller dyl. kan ju, åtminstone i någon mån, höja vätskans effektivitet och medföra någon ehuru tämligen obetydlig feluppskattning av pyretrinhalten.

Av tabellen framgår vidare, vilket ju även är allmänt känt, att olika partier blommor av *P. cinerariæfolium* ha mycket olika insektdödande förmåga, sålunda förefinnes i det förf. tillgängliga materialet en variation i effektivitet mellan 74—100 % dödlighet.

Något samband mellan odlingsområde och kvalitet tycks icke förefinnas. Till och med blommor odlade av förf. vid Experimentalfältet i Stockholms omedelbara närhet ha visat sig vara av hög kvalitet. Det insekticida värdet av plantans olika delar kan man ju även av tabellen bilda sig en uppfattning om.

Av tabellen se vi också, att *P. roseum* är tydligt mindre verksam än *P. cinerariæfolium*. För hela plantan är effekten 20 %, för blommorna upp till 12 % och för stjälken 23 % lägre, men för bladen däremot 20 % högre hos den förstnämnda än hos den sistnämnda.

Anmärkningsvärt är slutligen att ett insektpulver berett av blommor av *P. roseum*, som odlats för c:a 30 år sedan av Prof. LAMPA, visat sig lika effektivt som pulver, vilket beretts av för året färska blommor av samma *Pyrethrum*-art. Det gamla pulvret har förvarats i glasburk med inslipad glaspropp.

För att få ett begrepp om förhållandet i värde mellan *P. cinerariæfolium* och *P. roseum* ha besprutningsvätskor med olika mängder av samma pulver som i 14 a (*P. roseum*, hela plantan) beretts och prövats på enahanda sätt som föregående. Det visade sig därvid, att av *P. roseum* erfordrades en halv gång mera än av *P. cinerariæfolium* (hela plantan) för att åstadkomma samma verkan.

P. cinerariæfolium (hela plantan) 100 gr. + fotogen 1250 ccm. gav 95 % dödlighet.

P. roseum (hela plantan) 150 gr. + fotogen 1250 ccm. gav 94,3 % dödlighet.

Värdet pr kg. torkad växtmassa av *P. roseum* är således c:a 67 % av värdet pr kg. torkad växtmassa av *P. cinerariæfolium*, då som växtmassa räknas hela växten med undantag av roten osorterad. Jämföres värdet pr kg. torkad växtmassa av *P. roseum* med värdet pr kg. blommor av *P. cinerariæfolium* blir givetvis värdet på den förstnämnda ännu lägre, dock med säkerhet icke lägre än 50 % av värdet på de sistnämnda.

Pyretrumodlingens ekonomi.

Noteringen på 1:ma japanska blommor av *P. cinerariæfolium* har i U. S. A. under 15-årsperioden 1917—31 varierat mellan 9 och 78 cents (U. S. A.) pr pound d. v. s. i svenskt mynt efter parikurs mellan 0:68 och 5:85 kr. pr kg. Äro priserna innevarande år ungefär desamma som i fjol, torde noteringen nu vara omkring 15 cents pr pound, eller i svenskt mynt med dollarkursen, när detta skrevs (1932), 1:70 kr. pr kg. Att i Sverige erhålla pyretrumblommor till detta låga pris är säkerligen trots tullfrihet ej möjligt, alldenstund frakter och andra omkostnader givetvis fördyra varan högst

väsentligt. År 1928, då noteringen på japanska blommor i U. S. A. stod på samma nivå som f. n., utbjöds dalmatiska blommor av 1:ma kvalitet trots den då höga kronkursen till ett pris av 3:30 pr kg. i parti. Detaljpriserna äro givetvis avsevärt högre, men tycks inte nämnvärt ha förändrats, ehuru svenska kronan ju i förhållande till dollarn fallit oerhört under det sist förflutna året. Dalmatiskt insektpulver betingar sålunda ett pris av 6:50—9:— kr. pr kg. och persiskt insektpulver 3:——6:60 pr kg. beroende på kvalitet.

Att med stöd av de anförda priserna beräkna det saluvärde pyretrumprodukterna böra ha på svensk marknad är förf. ur stånd till. För att, med stöd av de i det föregående angivna försöksresultaten, kunna upprätta en kalkyl över räntabiliteten vid odling av *P. roseum* i Sverige, (odling av *P. cinerariæfolium* torde, som vi tidigare sett, vara utesluten i vårt land) erfordras emellertid ett grundpris att utgå ifrån. Låt oss fastställa detta till 0:68 kr. pr kg. för blommor av *P. cinerariæfolium*, vilket var det lägsta i U. S. A. noterade priset under 15-årsperioden 1917—31, varvid priset i svenskt mynt beräknas efter parikurs. Detta är givetvis ett pris så lågt satt, att det under inga förhållanden kan underskridas.

Blommor av *P. roseum* betinga i allmänhet i pris c:a 67 % av priset på blommor av *P. cinerariæfolium*. De förstnämnda erhålla således ett pris av 0:46 kr. pr kg. Blomskörden skulle då vid en medelskörd av 287 kg. pr har få ett värde av 132 kr. pr har.

Växtmassan av hela *P. roseum*-plantorna, rötterna frånräknade, är — som av prövningarna framgår — med hänsyn till pyretrinhalten berättigad till ett värde av c:a 67 % av blomvärdet (0:46 kr.) hos denna art. På grund av ökade omkostnader vid förmalning och extrahering av hela växtmassan, som är mindre rik på pyretrin och följaktligen förhållandevis mera skrymmande än blommorna, torde emellertid denna beräkning lämna ett något för högt pris. 50 % av blomvärdet torde vara skäligt. Hela växtmassan åsättes sålunda ett pris av 0:23 kr. pr kg. Vid en medelskörd av 3,333 kg. hel växtmassa pr har erhålles således en bruttoinkomst av 767 kr. pr har.

Huru omkostnaderna för odlingen ställer sig är icke möjligt att f. n. exakt beräkna. De torde säkert visa sig variera högst avsevärt under olika förhållanden. En odling, som pyretrumodlingen i allt väsentligt torde kunna jämföras med, är fröodling av fleråriga gräs, t. ex. hundäxing. Bruttoinkomsten av en hundäxingfröodling kan med nuvarande fröpriser icke ens under de mest gynnsamma förhållanden överstiga 400 kr. pr har. Även om kalkylen för pyretrumodlingen göres så ogynnsam, att omkostnaderna beräknas till hela detta belopp, så uppstår dock en nettovinst på densamma av 367 kr. pr har.

Prövning av pyretrinextrakt.

Vätskor av typen "household insecticide sprays" beredas, som förut nämnts, enklast genom att macerera insektpulvret i petroleumolja. För att nedbringa

fraktkostnaderna vid export tillverkas koncentrerade pyretrumextrakt, som sedan på konsumtionsorten utspädas med petroleumolja i lämpliga kvantiteter. Vissa sådana dels avsedda för tillverkning av vätskor av sagda typ, dels för beredning av besprutningspreparat, som efter utspädning med vatten äro användbara för besprutning mot skadedjur på kulturväxter, tillverkas numera i stor skala utomlands och finnas även tillgängliga i den svenska marknaden. För att få begrepp om dessa extrakts pyretrinhalt har förf. av några sådana berett "household insecticide sprays", som prövats på samma sätt som de föregående. Resultaten återfinnas i Tabell II.

Tabell II.

Prov n:r	Medlets namn och ursprung	Bedövning 15 min. efter besprutningen	Dödlighets % efter 24 timmar
1	Oleo Recine de Pyrèthre A. fr. GATTEFOSSÉ, Lyon.		
a)	1 gr.[1] till 1000 ccm. fotogen	Lindrig	35
b)	2 „ „ „ „ „	Mindre hård	47
2	Essence Concentrée 30 × Soluble fr. GATTEFOSSÉ, Lyon.		
a)	30 gr till 1000 ccm. fotogen	Hård	93
b)	Samma vätska med tillsats av 10 gr. paradichlorbenzol + 1 gr. kamfer ..	„	99
3	Pyretrumoleorecin P. P. Okänd tillverkare. 2 gr.[1] till 1000 ccm. fotogen	Mindre hård	77
4	Pyretrumoleorecin R. R. Okänd tillverkare. 2 gr.[1] till 1000 ccm. fotogen	„ „	99
5	Pyretrumextrakt »1027». 40 ccm. till 1000 ccm. fotogen	„ „	91
6	Pyretrumextrakt »Agri-Tox». 30 ccm. till 1000 ccm. fotogen	Hård	99

Av denna tabell framgår, att vätskor med mycket god insektdödande verkan på synnerligen enkelt sätt kunna beredas av pyretrumextrakt, men det framgår även, att stor variation beträffande extraktens pyretrinhalt förefinnes, varför man även beträffande dessa i allmänhet måste noga pröva sig fram till den rätta koncentrationen. En del firmor i U. S. A. utbjuda under senare tid extrakt med garanterad pyretrinhalt, d. v. s. extrakt, som vid viss fastställd utspädning med mineralolja av viss beskaffenhet lämna en »household insecticide spray», som tillfredsställer den minimumstandard, vilken antagits av Insecticide and Desinfectant Manufacturers Association. Detta innebär ett mycket betydelsefullt steg i rätt riktning för handeln med pyretrumextrakt.

[1] Oleorecinen har upplösts i några ccm. aceton och därefter blandats med fotogenen.

Pyretrumprodukternas användning.

Redan tidigare har i förbigående omnämnts olika sätt för pyretrumprodukternas användning i kampen mot skadedjur. Ytterligare några ord äro att tillägga beträffande detta spörsmål. Av dem torde det framgå att dessa produkter ha en mångsidig användning och stort värde för människans hygien, trevnad och ekonomi. Utrymmet tillåter icke att ingående och uttömmande redogöra för pyretrumprodukternas användningssätt och de insekter, vilka kunna bekämpas med dem, utan frågan måste behandlas i all korthet och endast det viktigaste andragas.

I äldre litteratur uppgives, att *Pyrethrum* odlad i omedelbar närhet av andra kulturväxter skydda dessa från angrepp av skadeinsekter. Även om detta påstående innebär något av sanning, torde metoden knappast vara i praktiken tillämpbar.

Det av de torkade blommorna eller hela den torkade växten beredda insektpulvret har däremot stor användning. Det strös eller blåses med pulversprutor av olika konstruktion och kapacitet på kläder för utrotande av klädlöss, loppor och mal, på möbler, i sprickor i väggar och i andra skrymslen inomhus som medel mot vägglöss, kackerlackor, myror och andra där förekommande skadedjur, i spannmålsmagasin och lagerlokaler mot vissa förrådsskadedjur, pudras på kulturväxter av skilda slag mot ett flertal av dessas fiender bland de lägre djuren, användes till förgörande av myrsamhällen, till utrotande av gråsuggor, tusenfotingar m. fl. skadedjur i växthus och i champinjonodlingar o. s. v.

Av insektpulvret kan man, som förut nämnts, genom att uppslamma detsamma i svag såplösning direkt bereda besprutningsvätska för dödande av vissa skadedjur på växter.

Genom att insektpulvret macereras i vätskor, som lösa pyretrinet och sedan frånfiltreras, erhålles bestrykning- och besprutningsvätskor, som äro verksamma särskilt mot allehanda inomhusinsekter.

Oleoreciner äro koncentrerade pyretrinextrakt, som beredas genom insektpulvrets behandling med lämpligt extraktionsmedel. Av dem beredas sedan med eller utan föregående rening och avfärgning besprutningsvätskor antingen genom att direkt utspäda dem med lämpliga vätskor t. ex. petroleumoljor, vid framställning av »household insecticide sprays» mot mal, flugor, vägglöss m. fl., eller efter tillsättning av lämplig emulsionsbildare genom emulgering i vatten för bekämpande av skadedjur på växter såsom bladlöss, bladloppor, spinnkvalster m. fl.

Bepudringsmedel, som måhända ha ett visst företräde framför det vanliga insektpulvret, den förmalda växten, kunna ävenledes tillverkas av pyretrinextrakt genom att med dessa fukta finpulveriserade mineralier av lämplig beskaffenhet. Sådana pulver kunna användas till bepudring av växter, som äro angripna av skadedjur, såsom jordloppor och senapsbaggar på rovor och kålrötter, vissa skadedjur på fruktträd o. s. v.

Pyretrumextrakt har även stor användning vid beredning av pyretrinhaltiga salvor och pomador för veterinärt och medicinskt bruk.

Slutligen kan såväl insektpulvret som vissa pyretrinextrakt användas till rökningsmedel, t. ex. i växthus. Rökningen sker genom upphettning av rökningsmedlet på upphettade stenar, på metallbleck eller i särskilda lampor. Rökningsmedlet upphettas så att det glöder, men får ej brinna med låga.

Pyretrumprodukternas avsättningsmöjligheter.

Sedan det nu blivit ådagalagt, att *Pyrethrum roseum* för framställning av insektbekämpningsmedel med fördel kan odlas i vårt land och där finna mångsidig användning, frågar man sig givetvis, om några större kvantiteter av växten kunna vinna avsättning inom landet.

Varje trädgårdsodlare eller jordbrukare kan naturligtvis anlägga en odling beräknad efter eget behov. Skulle den bli något för stor, kan den skattas på blommor, som på grund av sitt dekorativa utseende lätt torde finna avsättning, varom icke kunna de stå till frötäkt. Det kan emellertid ifrågasättas om husbehovsproduktion är lämplig och kan bli allmän. Ty om växten skall odlas för framställning av insektbekämpningsmedel är det också nödvändigt, att man förfogar över en lämplig kvarn för växtens förmalning. Vanliga kvarnverk för malning av spannmål äro icke användbara i detta fall, utan man måste anskaffa en för ändamålet lämpad pulveriseringsmaskin, vilket förmodligen medför att framställning av dessa medel lätt blir oekonomisk, åtminstone för mindre förbrukare.

Det är för närvarande omöjligt att ens tillnärmelsevis angiva, vilken omfattning insektbekämpning med pyretrinhaltiga medel kan komma att framdeles få i vårt land. Lika omöjligt är således även att exakt angiva, i vilken utsträckning det vore önskligt att odling av dessa växter komme till stånd. Men en ungefärlig föreställning härom är kanske möjlig.

Insektbekämpningens omfång inom landet, sådan den f. n. bedrives, kan endast i enstaka fall återges i siffror. Att den emellertid i stort sett är mycket försummad kan man lätt konstatera. Redan en flyktig undersökning ådagalägger att antalet trädgårdar, i vilka insektbekämpning förekommer är ganska litet, och i många fall äro metoderna felaktiga eller föga rationella.

Till bekämpning av skadedjur i fruktträdgården begagnas f. n. huvudsakligast tvenne kategorier av bekämpningsmedel nämligen:

1) kontaktverkande besprutningsmedel: a) vinterbesprutningsmedel, vilkas uppgift är att döda på träd och buskar, i allmänhet på äggstadiet övervintrande skadedjur. Dessa medel bestå av med vatten emulgerbara karbolineum- eller mineraloljepreparat eller båda dessa i blandning med varandra. b) sommarbesprutningsmedel, mot skadedjur med sugande mundelar, i vilka mestadels nikotin ingår som insekticid.

2) som maggift verkande sommarbesprutningsmedel mot skadedjur med

bitande mundelar, i vilka den för insekter giftiga beståndsdelen är en i vatten olöslig arsenikförening.

Vinterbesprutningsmedlen intressera oss icke i detta sammanhang.

Samtliga sommarbesprutningsmedel äro, på få undantag när, importerade antingen i det skick de erbjudas våra svenska trädgårdsodlare eller i form av råvara, som »förädlas» genom enkla utblandnings- och utspädningsåtgärder, förses med nya förpackningar, gives ett kemiskt-tekniskt namn och slutligen åsättes ett mången gång oproportionerligt högt försäljningspris.

Den mängd arseniksalter, som f. n. importeras till Sverige — trots att Sverige producerar mera arsenik än månget annat land i världen — och som användes som insektbekämpningsmedel, är förmodligen icke så liten. Den kan ej beräknas med stöd av importstatistiken alldenstund någon uppdelning av arsenikföreningarna med hänsyn till användningssättet ej verkställes därstädes.

Någon svensk produktion av nikotin för insektbekämpningsändamål förekommer f. n. icke, varför även i detta fall råvaran importeras. Av denna beredes nikotinbesprutningsvätskor för frukt- och växthusodlingar och rökningsmedel för odlingar under glas. Utdrag ur tullverkets uppgifter om import av 1:a klass gifter ha, sedan de olika posterna med varierande nikotinhalt omräknats till att gälla ren nikotin, ådagalagt, att följande mängder införts till Sverige under de sista 16 åren.

År	Kg. ren nikotin	Importvärde i kr.	Medelpris kr. pr kg.
1917	14	468	33:42
1918	42	824	19:62
1919	379	12,214	32:23
1920	712	26,815	37:66
1921	158	6,433	40:72
1922	490	17,238	35:18
1923	511	13,056	25:55
1924	394	9,225	23:41
1925	980	24,579	25:08
1926	611	14,212	23:25
1927	957	22,109	23:10
1928	1,876	39,434	21:02
1929	1,429	27,681	19:37
1930	1,573	24,552	15:60
1931	3,247	37,195	11:46
1932	3,625	54,939	15:16

Före år 1917, då nikotinextrakt med känd nikotinhalt började importeras, bekämpades skadedjuren med andra kontaktverkande besprutningsmedel ss. kvassia- och tobaksdekokt. Först i och med att de bekväma och i avseende på nikotinhalten standardiserade extrakten började utnyttjas till besprutningsvätskor och rökningsmedel, blevo bekämpningsåtgärderna mot växternas ska-

dedjur mera allmänt tillämpade. Under världskriget stimulerades på grund av den då rådande osäkra livsmedelstillgången givetvis intresset för parasitbekämpningen på kulturväxterna. Detta har sedan dess icke slappnat, utan tvärtom ständigt ökats. Helt visst har det ännu icke på långt när nått sin höjdpunkt, utan kommer det i framtiden att ytterligare avsevärt utbredas och stegras.

De insektbekämpningsmedel, som i första hand kunna tänkas ersatta med för människan fullständigt ofarliga ämnen, till vilka vi f. n. främst räkna de pyretrinhaltiga, äro de starkt giftiga nikotinmedlen. Utgå vi ifrån, att av den år 1932 importerade nikotinmängden, 3,625 kg. ren nikotin, med säkerhet mer än hälften eller c:a 2,000 kg. förbrukas på växthusodlingar och att 1 kg. ren nikotin motsvaras av 30 kg. pyretrumpulver (hela växtmassan av *P. roseum)*, erfordras det 60,000 kg. växtmassa av *P. roseum* för att ersätta den för odling under glas behövliga nikotinmängden. För att producera denna pyretrumkvantitet åtgår 18 har jord. Insektbekämpningen i växthusen är emellertid icke särskilt intensiv och allmänt förekommande, utan man skulle med säkerhet, om blott tillgång till ett billigt bekämpningsmedel förefunnes, enbart för att tillfredsställa växthusodlingens behov bli tvingad till att utöka den nämnda pyretrumarealen högst väsentligt.

Vid 1927 års jordbruksräkning fanns av äpple, päron, körsbär och plommon c:a 7,5 mill. träd. Låt oss antaga att vart och ett av dessa träd minst en gång varje sommar besprutades med en kontaktverkande insektbesprutningsvätska med pyretrin som verksam beståndsdel. Vi antaga vidare att till varje träd åtgår 5 l. besprutningsvätska och att till 100 l. vätska erfordras 3 kg. pulveriserad växtmassa av *P. roseum.* Hela mängden erforderlig vätska utgör således 37,5 mill. l. och för beredning av denna åtgår 1,125,000 kg. av det nämnda pyretrumpulvret. Till samma mängd nikotinbesprutningsvätska åtgår 37,500 kg. ren nikotin eller mer än 10 gånger hela den nu importerade nikotinmängden.

För att producera den nämnda kvantiteten pyretrumpulver åtgår c:a 338 har jord.

Stora mängder pyretrumprodukter tagas redan nu i anspråk för tillverkning av »household insecticide sprays». Förf. saknar erforderliga uppgifter för att ens tillnärmelsevis beräkna den årliga förbrukningen av vätskor av detta slag, men den är säkerligen rätt avsevärd trots de höga priserna. Huvudparten av dessa förbrukas f. n. för bekämpande av vägglöss och mal. Genom ett väsentligt förbilligande av dessa vätskor skulle konsumtionen för detta ändamål säkerligen kunna mångdubblas. Enligt författarens uppfattning är pyretrumprodukternas värde som vägglusbekämpningsmedel icke tillräckligt beaktat. Det är icke uteslutet att en på användning av pyretrumpreparat byggd metod icke blott kan komplettera utan i vissa fall t. o. m. ersätta den riskabla cyanvätemetoden. Detta skulle innebära en avsevärd vinst icke blott därigenom att riskmomenten, åtmintsone delvis, borteliminerades utan även ur ekonomisk

synpunkt. Vad cyanväte beträffar äro vi nämligen ännu så länge helt beroende av import. År 1932 importerades cyanföreningar för ohyrebekämpning representerande ett importvärde av c:a 256,000 kr., nämligen cyanvätegas för 227,000 kr. och natrium- och kaliumcyanid för 98,740 kr., av vilken sistnämnda summa emellertid blott något mer än ¼ eller c:a 29,000 kr. få skrivas på ohyrebekämpningens konto.

Som flugbekämpningsmedel i ladugårdar skulle även avsevärda mängder kunna finna avsättning. För närvarande är detta icke tänkbart, enär priset på vätskor av detta slag är så högt, att den knappa förtjänsten av mjölkproduktionen ej tillåter sådana medels användning.

Allt talar för att stora mängder pyretrinhaltiga medel skulle kunna finna avsättning för bekämpning av skadedjur på såväl lantbruks- som trädgårdsväxter, där de ännu icke kommit till användning, om blott de kunde erhållas till rimliga priser. Så t. ex. synes det förf. tänkbart att medelst billiga pyretrummedel i någon form effektivt och ekonomiskt kunna bekämpa den för vårt land så betydelsefulla vetemyggan.

Av det sagda torde framgå, att pyretrumodlingen i vårt land borde kunna få en rätt stor omfattning.

Slutligen vill förf. framhålla att pyretrumodlingen för vårt lands vidkommande ännu befinner sig på förberedande försöksstadium, varför de här framlagda försöksresultaten icke få anses som absolut allmängiltiga.

Zusammenfassung.

Verf. berichtet kurz über die verschiedenen Arten von *Pyrethrum*, von denen bekannt ist, dass sie insektentötende Eigenschaften besitzen. Zuerst kannte man diese Eigenschaft bei *P. roseum*, dessen Blüten gesammelt, getrocknet und zu *persischem Insektenpulver* vermahlen wurden. Später wurde diese Eigenschaft bei *P. cinerariæfolium* in noch höherem Grade festgestellt. Diese Art liefert das dalmatische Insektenpulver. Auch *P. carneum*, aus dem man das *kaukasische Insektenpulver* bereitet, und *P. macrophyllum* haben, wie sich gezeigt hat, die Fähigkeit, Insekten zu töten.

Verf. Berichtet ferner über die Wachtums- und Züchtungsverhältnisse der beiden zuersterwähnten *Pyrethrum*-Arten, über ihre absolute und relative Bedeutung im Laufe der Zeiten, über die Bearbeitung der geernteten Pflanzen und ihrer Teile, über die insektentötenden Bestandteile und die Art ihrer Wirkung, über die Beurteilung der Qualität von Pyrethrumprodukten, über die Möglichkeit der Pyrethrumzüchtung in Schweden und die Ergebnisse seiner eigenen Züchtungsversuche.

Im Vorsommer 1929 wurde Saat von *P. cinerariæfolium* und *P. roseum hybridum* in Beete gesäet. Die Pflanzen wurden während des Sommers umgepflanzt in Abständen von etwa 25 cm von einander und 40 cm zwischen den

Reihen. Die Erde bestand aus einem nährungsreichen, leichten Ton. Gedüngt wurde nicht. Das Unkraut wurde mittels Spaten und Handhacke bekämpft. Im Herbst hatten die Pflanzen Blattrosetten von je 4 bis 5 Blättern gebildet, aber nicht geblüht.

P. cinerariæfolium erwies sich als wenig winterhart. Schon im Winter 1929—30 starb eine grosse Anzahl der Pflanzen aus, und im Sommer 1932 waren nur noch wenige lebende übrig. Wegen des lückenhaften Bestandes konnte keine Berechnung der Ernte je Fläche vorgenommen werden. In der geernteten Pflanzenmasse bildeten die Blüten 14 %, die Blätter 41 % und die Stengel 45 %.

P. roseum dagegen erwies sich als sehr winterhart. In den Sommern 1931 und 1932, in denen die Ernten doppelt so gross waren wie im Sommer 1930, wurden 70 Kg getrockneter, aus heilen Pflanzen bestehender Masse geerntet (7,000 Kg je Har). In dieser betrugen

Blüten in verschiedenen Stadien	8,6 %	=	6,25 Kg je Ar
Blätter	36,1 %	=	25,25 Kg je Ar
Stengel	55,3 %	=	38,50 Kg je Ar

Die nach ihrem Entwicklungszustande aussortierten Blüten verteilten sich folgendermassen:

geschlossene Blüten	25 %	des gesamten Blütengewichtes
halbgeschlossene Blüten	18 %	„ „ „
kürzlich erblühte	19 %	„ „ „
ältere erblühte	38 %	„ „ „

Nach dem allgemeinen Eindruck musste das Züchtungsresultat als gut bezeichnet werden.

Aus den vom Verf. gezogenen und geernteten Pyrethrumprodukten wurden Bespritzungsflüssigkeiten vom Typus »household insecticide spray» hergestellt und geprüft sowohl parallel mit dem fertigen Handelspräparat Noxin, als auch mit Flüssigkeiten, die aus Partien gekaufter Blüten verschiedenen Ursprungs bereitet wurden. Die Prüfung geschah nach der vom Verf. ausgearbeiteten Prüfungsmethode, die im wesentlichen mit der *Methode von Peet-Gray* übereinstimmt. Die Prüfungsergebnisse finden sich in der Tabelle I, wo

die 1. Kolumne die Nummer der Probe,

die 2. Kolumne die Art und Herkunft,

die 3. Kolumne den Grad der Betäubung 15 Min. nach der Bespritzung (keine, gelinde, wenig starke und starke) und

die 4. Kolumne des Sterblichkeitsprozent nach 24 Stunden angibt.

Die aus den Prüfungsergebnissen sich ergebenden Schlüsse können kurz folgendermassen wiedergegeben werden: 1) Petroleum allein hat keine merkbare Wirkung. 2) Noxin ist ein wirksames Mittel. 3) Verschiedene Blütenpartien variieren stark in der Wirkung. 4) Es lässt sich eine gute Qualität sowohl von *P. cinerariæfolium,* als auch von *P. roseum* in der Gegend von

Stockholm ziehen. 5) *P. roseum* ist im allgemeinen weniger wirksam als *P. cinerariæfolium*. Der Wert eines Kg getrockneter Pflanzenmasse von *P. roseum* entspricht ungefähr 67 % des Wertes für 1 Kg getrockneter Pflanzenmasse von *P. cinerariæfolium*.

Ausgehend von den in U. S. A. notierten Preisen für Blüten von *P. cinerariæfolium* und den erhaltenen Prüfungsresultaten wird der Versuch gemacht, den Handelswert von 1 Kg getrockneter Pflanzenmasse von *P. roseum* und den Ertrag bei ev. Züchtung dieser Pflanze in unserem Lande zu berechnen.

In der Tabelle II finden sich entsprechend wie in der Tabelle I die Prüfungsergebnisse von als »household insecticide spray» hergestellten Oleorecinen und Extrakten von Pyrethrumprodukten verschiedenen Ursprungs. Aus diesen Ergebnissen geht hervor, dass gute Bespritzungsflüssigkeiten in sehr infacher Weise aus solchen Oleorecinen und Extrakten hergestellt werden können, dass aber bezüglich ihres Gehaltes an wirksamen Bestandteilen grosse Variationen vorkommen.

Zum Schluss berichtet Verf., in welcher Weise und unter welchen Verhältnissen die Pyrethrumprodukte Anwendung finden, und sucht, im Zusammenhang hiermit und gestützt auf eine Anzahl statischer Angaben zu berechnen, in welchem Umfang ev. die einheimische Kultur von *P. roseum* betrieben werden könnte. Wenn eine rationelle Insektenbekämpfung allgemein eingeführt würde und die Pyrethrumprodukte in diesem Fall mit Fug und Recht andere Bekämpfungsmittel wie Nikotin, Arsenik und Cyanwasserstoff ersetzen dürften, scheint es dem Verf nicht undenkbar, dass eine Pyrethrumkultur auf etwa 1000 Har erforderlich wäre, um den Bedarf des Landes zu decken.

ANVÄND LITTERATUR.

DESHUSSES, L. och DESHUSSES, J.: Compt. rend. acad. agr. Françe 17: 517—20, 1931 (Chem. Abstr. 25, 4967, 1931).

FRYER, J. C. F. och GIMINGHAM, C. T.: Pyrethrum as an insecticide and its cultivation in England. Nature CXXVII, April. London 1931.

GILG, E.: Angew. Bot II: 260. Berlin 1920.

GNADINGEN, C. B. och CORL, C. S.: Studies on Pyrethrum flowers. — J. Am. Chem. Soc. 51: 3054—64 (1929), 52: 680—84, 684—88 och 3300—07 (1930). Washington D. C. 1929 och 1930.

GOTHARD, N. J.: What is a proper insecticide base? — Soap. Insecticide and disinfectant section VIII, nr. 6. New York 1932.

MARTIN, J. T. och TATTERSFIELD, F.: The evolution of Pyrethrum flowers (Chrysanthemum cinerariæfolium). — J. Agr. Sci. 21: 115—35. Cambridge 1931.

McCORMICK C. P.: Report of Committee on insecticides. — Soap. Insecticide and disinfectant section VII, nr. 12. New York 1931.

Mc DONNELL, C. C., ROARK, R. C. och KEENAN, G. L.: Insect powder. — U. S. Dep. of Agr. Bull nr. 824. Washington 1920.

O'KANE, W. C., WESTGATE, W. A., GLOVER, L. C. och LOWRY, P. R.: New Hampshire Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. 39, Coll. Sta. Durham 1930. (Soap. Insecticide and disinfectant section VII, nr. 4, 1931.)

PANNEWITZ, E.: Über die Auswahl und Behandlung der Petroleumbasis bei Insektenvertilgungmitteln. — Z. Desinfekt., XXIII nr. 11: 465—76. Dresden 1931. (Rev. o. Appl. Ent. XX B 3.)

PEET, C. H.: Testing commercial insecticides by use of composite samples. — Soap. Insecticide and disinfectant section. VIII nr. 1. New York 1932.

PEET, C. H. och GRADY, A. G.: Studies in insecticidal activity. — J. Econ. Ent. 21 (4): 612. Geneva N. Y. 1928.

PETROV, A. D. och IKONEN, E. V.: Pyrethrin content of Pyrethrum flowers. — Zhur. Prikladnoi Khim. 4: 383—7, 1931 (Chem. Abstr. 26: 255, 1932).

POWELL, J.: Pyrethrum 1917—1931. — Soap. Insecticide and disinfectant section VII nr. 10. New York 1931.

ROARK, R. C.: Pyrethrum and Soap. A chemically incompatible mixture. — J. Econ. Ent. XXIII nr. 2: 460—62. Geneva, N. Y. 1930.

RICHARDSON, H. H.: Insecticidal estimation of kerosene extracts of Pyrethrum. — J. Econ. Ent. XXIV: 97—105. Geneva N. Y. 1931.

STAUDINGER, H. och HARDER, H.: Insektentötende Stoffe nr. 12. — Ann. Acad. Sci. Fennicæ. A. XXIX (18). Helsingfors 1927.

STAUDINGER, H., MUNTWYLER, O., RUZICKA, L. och SEIBT, S.: Insektentötende Stoffe VII. — Helvetica Chim. Acta VII: 390—406. Basel 1924.

STAUDINGER, H., RUZICKA, L. och REUSS, E.: Insektentötende Stoffe nr. 11. — Ann. Acad. Sci. Fennicæ. A XXIX (17) Helsingfors 1927.

STAUDINGER, H. och RUZICKA, L.: Insektentötende Stoffe I, II, III, IV, V, VI, VIII, IX, und X. — Helvetica Chim. Acta VII: 177—259, 377—90 och 406—58. Basel 1924.

TATTERSFIELD, F., HOBSON, R. P. och GIMINGHAM, C. T.: Pyrethrin I and II. Their Insecticidal value and estimation in Pyrethrum (Chrysanthemum cinerariæfolium) I. — J. Agr. Sci, 19 (2): 266. Cambridge 1929.

TATTERSFIELD, F. och HOBSON R. P.: Pyrethrin I and II. Their estimation in Pyrethrum (Crysanthemum cinerariæfolium) II. — J. Agr. Sci, 19 (3): 433—437. Cambridge 1929.

TATTERSFIELD, F., HOBSON, R. P. och GIMINGHAM, C. T.: Extracts of Pyrethrum: permanence of toxicity and stability of emulsions. — Ann. Appl. Biol. 18: 203—43. 1931 (Chem. Abstr. 25: 4967. 1931).

TRAPPMANN, W.: Schädlingsbekämpfung. Leipzig, 1927.

TSCHIRCH, A.: Handbuch der Pharmakognosie. Band III: 197—208 m. fl. ställen. Leipzig 1922.

YAMAMOTO, R.: Insecticidal principle in Chrysanthemum cinerariæfolium II och III. (Constitution of pyrethronic acid. — J. Chem. Soc. (Japan) 44: 311—30. 1923. (Chem. Abstr. 17: 2704. 1923.)

YAMAMOTO, R.: Insecticidal principle of insect powder (Chrysanthemum cinerariæfolium) Bocc. — Sci. Papers Inst. Phys. Chem. Research 3: 193—222. 1925. (Chem. Abstr. 20: 41. 1926.)

YAMAMOTO, R och SUMI, M.: Insecticidal principle in Chrysanthemum cinerariæfolium IV. Insecticidal principle produced on dry distillation of Chrysanthemum cinerariæfolium. — J. Chem. Soc. (Japan) 44: 1070—85. 1923. (Chem. Abstr. 18: 3169. 1924).

——: Testing liquid insecticides. Official PEET-GRADY Method of Insecticide and Disinfectant Manufacturers Assn. with minimum standard and oil specifications. — Soap. Insecticide and disinfectant section VIII nr. 4. New York 1932.

——: Toxicity of Pyrethrum extracts by the »Roach Test» method. — Soap. Insecticide and disinfectant Section VIII nr. 1. NewYork 1932.

——: Div. notiser i Soap. Insecticide and Disinfectant Section VII nr. 4, 6, 7 och 11 (1931); VIII nr. 2 och 3 (1932). New York.

FALU NYA BOKTRYCKERI A.-B.
1 9 3 3

Pris 60 öre